

---

**PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA**

**TÍTOL DEL PROJECTE:**  
**"Material didàctic amb la verbalització de llenguatge simbòlic, com a suport de l'aprenentatge en anglès de continguts tècnics"**

*Professor/a responsable: Montserrat Alsina  
montserrat.alsina@upc.edu, Dept. De Matemàtica Aplicada III, Escola  
Politécnica Superior d'Enginyeria de Manresa*

*Professorat que ha intervingut: M<sup>a</sup> Rosa Argelaguet Isanta, Jordi Bonet Dalmau, Francisco Del Àguila Lopez, Jordi Fortuny Santos, Xavier Gamisans Noguera, Rosa Giralt Mas, Conxita Lao Luque, Immaculada Martínez Teixido, Pere Palà Schönwälder, Josep Ma. Rossell Garriga, Mònica Soler Lorente, Enric Ventura Capell, Sebastià Vila Marta*

*Estudiants becats que han intervingut Pau Lafoz, Jesús Bonilla*

Tipus d'ajut rebut: **UPC\_2010**

Data de la comunicació de resultats: 15 gener 2012

### **Resum**

La finalitat del projecte ha estat elaborar material didàctic interdisciplinari de suport per a l'ensenyament-aprenentatge de continguts tècnics en anglès.

Per tal de garantir la idoneïtat del material didàctic obtingut, en primer lloc s'ha analitzat el punt de partida de l'estudiantat i les mancances concretes relacionades amb la impartició dels continguts en anglès. En particular l'anàlisi ha confirmat la necessitat i l'interès en la verbalització en anglès dels símbols i expressions algebraïques, que s'utilitzen com a llenguatge bàsic en les assignatures dels graus tecnològics i que són essencials per a una bona comprensió dels continguts que puguin garantir un bon rendiment acadèmic.

El projecte ha consistit en crear des d'eines per mesurar el nivell d'anglès de l'estudiantat, amb qüestionaris a Atenea, fins a documents de suport amb simbologia i terminologia corresponent a les assignatures impartides en anglès.

El projecte culmina amb el MULTILINGUAL FORMULAE, un aplicatiu basat en plone dissenyat per tal de gestionar la verbalització multilingüe de fórmules, de manera que relaciona el llenguatge simbòlic escrit, amb la verbalització escrita i oral en català, castellà i anglès. D'aquesta manera, més enllà de les assignatures dels 5 graus de l'EPSEM, els resultats del projecte són d'interès per tota la comunitat universitària.

## **Paraules clau**

Símbols, verbalització, anglès.

## **Catalogació segons aspecte d'actuació docent**

- Competències genèriques
- Materials didàctics

## **Àmbit de coneixement UPC**

Àmbit o matèria principal beneficiària del projecte

- Enginyeries en Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
- Enginyeries Industrials

## **Destinatari**

La part de qüestionaris per a valorar el nivell d'anglès de l'alumnat s'ha aplicat a l'estudiantat de primer curs dels graus impartits a l'EPSEM, durant els cursos acadèmics 2010-11 i 2011-12.

Fins al moment actual, s'han fet aportacions de materials corresponents a assignatures de química bàsica, química analítica, organització de la producció, matemàtiques, estadística, teoria de circuits, electrònica, telefonia i comunicacions... Algunes d'aquestes assignatures són bàsiques per a gairebé totes les enginyeries i altres ja són assignatures específiques d'una especialitat en concret, però globalment hi són representats els diferents graus impartits actualment a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM):

Grau en Enginyeria Elèctrica

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Grau en Enginyeria de Sistemes TIC

Grau en Enginyeria Mecànica

Grau en Enginyeria Química

Grau en Enginyeria en Recursos Minerals

El material didàctic elaborat s'utilitza a les assignatures impartides totalment o parcialment en anglès a l'EPSEM. D'aquesta manera, a través d'una o altra assignatura, quan els graus estiguin completament implantats, la totalitat d'alumnat del centre (unes 900 persones), gaudirà cada any dels fruits del projecte.

Donat que l'aplicatiu MULTILINGUAL FORMULAE serà un producte en línia, el seu abast és molt més ampli i en podran gaudir estudiantat i professorat de graus científic-tecnològics d'altres centres de la pròpia UPC i altres universitats.

A mesura que hi hagi més assignatures que s'imparteixin en anglès, i més professorat interessat en aportar materials al projecte, el nostre treball beneficiarà encara a més persones.

A més, sabem que el projecte ha generat interès també en professorat de secundària, on ja fa anys que s'imparteixen continguts en anglès. S'espera fer una difusió adequada quan es completi la part central de l'aplicatiu.

## **Resultat**

El resultat del projecte es divideix en tres parts que es detallen a continuació:

- A. Anàlisi de les dificultats i del punt de partida de l'estudiantat.
- B. Material de suport a la impartició d'assignatures en anglès, que inclou la verbalització de fórmules.
- C. El disseny de l'aplicatiu MULTILINGUAL FORMULAE

L'anàlisi de dades i altre material colateral de suport es posarà a disposició de la comunitat universitària properament, a través del portal web del grup RIMA "Linguatex", creat recentment, que ha nascut justament arran d'aquest i altres projectes relacionats.

L'aplicatiu "**Multilingual Formulae**" serà consultable en línia, obert via web: <http://mformulae.epsem.upc.edu/>

## **A-Anàlisi**

Amb l'inici dels graus adaptats a l'Espai Europeu d'Educació Superior, la universitat ha posat èmfasi en les competències de l'alumnat, una de les quals és la capacitat de comunicar-se en una tercera llengua (a més del català i el castellà) que és principalment l'anglès. La Universitat Politècnica de Catalunya ha decidit que l'alumnat, per tal d'obtenir el seu títol de graduat ha de demostrar la seva competència en una tercera llengua i això ho pot fer de diferents maneres:

- Aportant un certificat de coneixements de nivell B2 o superior segons el marc europeu de llengües
- Completant un cert nombre d'assignatures cursades en anglès
- Realitzant un projecte final de carrera en una llengua estrangera
- Amb mobilitat internacional

Abans de dissenyar cap estratègia, cal saber la situació de partida i la disponibilitat de l'estudiantat. Per això s'han dissenyat qüestionaris (Figura 1) per a saber el nivell i les intencions i preferències a l'hora de cursar assignatures en anglès, fer un projecte en tercera llengua o sortir a l'estranger.

Plataforma de suport a la docència  
COORDINADORS (Curs 10)

Atenea 5.4 > EPSEM-22005.C010 > Questionaris > Questionari anglès > Intent 1

**1** PERCEPCIÓ PERSONAL DE LA COMPETÈNCIA EN ANGLÈS:  
Punts: --/1  
Nivell de comprensió escrita  
Trieu una resposta.  
☐ a. Baix  
☐ b. Regular  
☐ c. Bo  
☐ d. Molt bo

**2** PERCEPCIÓ PERSONAL DE LA COMPETÈNCIA EN ANGLÈS:  
Punts: --/1  
Nivell de comprensió oral  
Trieu una resposta.  
☐ a. Baix  
☐ b. Regular  
☐ c. Bo  
☐ d. Molt bo

**3** PERCEPCIÓ PERSONAL DE LA COMPETÈNCIA EN ANGLÈS:  
Punts: --/1  
Nivell d'expressió escrita  
Trieu una resposta.  
☐ a. Baix  
☐ b. Regular  
☐ c. Bo  
☐ d. Molt bo

**9** DISPONIBILITAT per:  
Punts: --/1  
Cursar assignatures impartides totalment en anglès  
Trieu una resposta.  
☐ a. Nul·la  
☐ b. Poca  
☐ c. Bastanta  
☐ d. Molta

**10** DISPONIBILITAT per:  
Punts: --/1  
Participar en un programa de mobilitat a l'estranger  
Trieu una resposta.  
☐ a. Nul·la  
☐ b. Poca  
☐ c. Bastanta  
☐ d. Molta

**11** DISPONIBILITAT per:  
Punts: --/1  
Realitzar el PFG en anglès  
Trieu una resposta.  
☐ a. Nul·la  
☐ b. Poca  
☐ c. Bastanta  
☐ d. Molta

Figura 1. Mostra parcial dels qüestionaris a Atenea

La Figura 2 mostra els resultats obtinguts en una mostra d'uns 400 alumnes de l'EPSEM. Hi ha disparitat, però en qualsevol cas és clar que l'estudiantat necessita cursar assignatures en anglès, i és necessari crear material que sigui d'utilitat, per al professorat i per a l'alumnat.

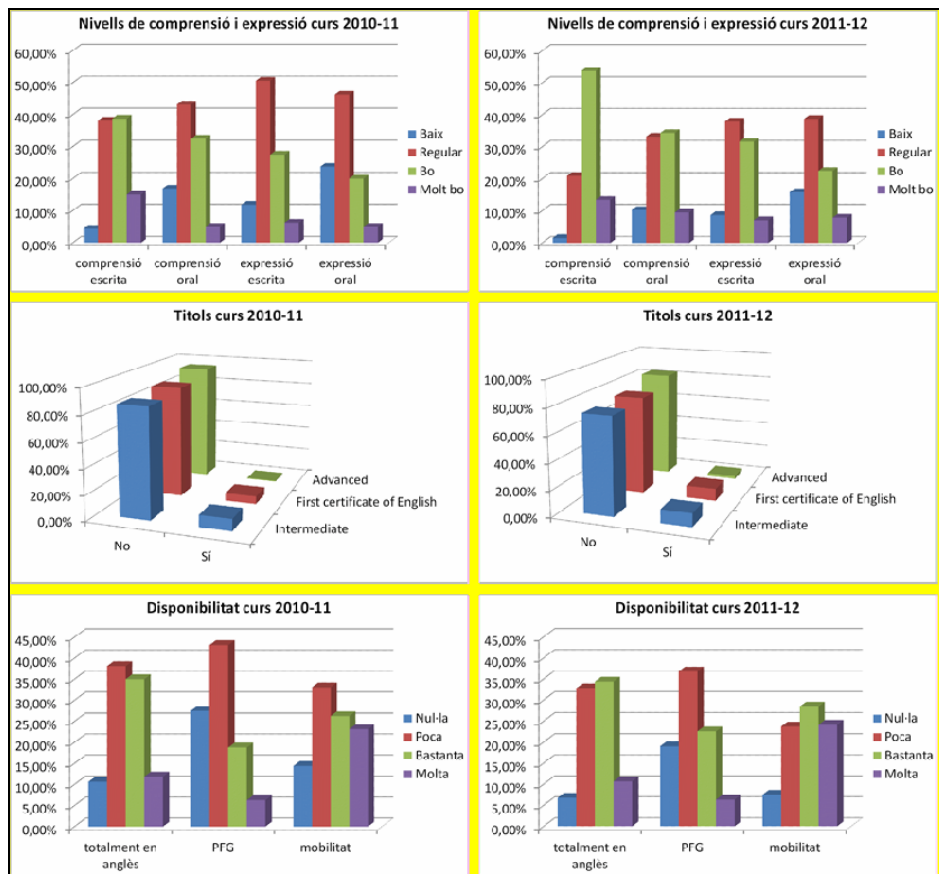


Figura 2. Gràfics de resultats del curs 2010-11 (esquerra) i 2011-12 (dreta)

Cal notar que fins i tot en el cas que l'alumnat opti per la mobilitat o la realització del PFG en una llengua estrangera, també li seran útils les eines i material de suport que tinguï a disposició, sigui a través d'assignatures impartides en anglès o material d'autoaprenentatge.

Atenent a l'objectiu del projecte sobre la verbalització de llenguatge simbòlic, s'ha dissenyat material per avaluar les dificultats i el nivell actual de professorat i estudiantat.

Es va realitzar una enquesta a estudiants sobre el coneixement de la verbalització de fórmules, que va confirmar les seves dificultats, el seu interès i la necessitat d'elaborar material de suport en aquesta direcció.

S'han preparat proves d'audició d'expressions matemàtiques (fórmules) en anglès, amb lectura per part de professorat nadiu i professorat especialista en anglès no nadiu. El material s'ha organitzat en qüestionaris implementats sobre la plataforma ATENEA (Moodle) (Figura 3) acompanyats de fitxers àudio, de manera que calia reconèixer la fórmula verbalitzada en el fitxer àudio. Aquest material és útil per detectar nivell i dificultats i també com a eina formativa, ja que la realització de qüestionaris és en si mateixa una activitat d'aprenentatge (per a realitzar a l'aula o bé telemàticament).

Plataforma de suport a la docència

AteneaLabs ► EPSEM-65000-10 ► Qüestionaris ► Prova inicial formules en anglès ► Intent 1

Informació Resultats Previsualització Edita

**Previsualitza Prova inicial formules en anglès**

Comença de nou

**1** Punts: -/1 Trieu una resposta.

- ☐ a.  $a = b$
- ☐ b.  $a = -b$
- ☐ c. None of the others
- ☐ d.  $a - b$
- ☐ e.  $a + b$

Envia

**2** Punts: -/1 Trieu una resposta.

- ☐ a.  $\sqrt{x}$
- ☐ b.  $x + 2$
- ☐ c. None of the others
- ☐ d.  $\frac{x}{2}$
- ☐ e.  $x^2$

Envia

**3** Punts: -/1 Trieu una resposta.

- ☐ a. None of the others
- ☐ b.  $\frac{x}{2} + y - 15z$
- ☐ c.  $\frac{x}{2} + y - 50z$
- ☐ d.  $x + 2y - 50z$
- ☐ e.  $x + 2y - 15z$

Envia

Figura 3. Imatge d'un qüestionari de fórmules

Aquests qüestionaris s'han dut a terme també amb una mostra de professorat de diferents centres. Dels resultats obtinguts, en confirmem:

- El nivell entre professorat de diferents centres és similar.
- La realització de qüestionaris és formativa i els resultats dels qüestionaris següents són millors.
- La velocitat és crucial per a la comprensió, cal tenir-ho molt present a la impartició de continguts en anglès.
- Els resultats són millors en les gravacions de persones no natives.

També s'ha posat a disposició, de l'estudiantat i del professorat enllaços a diferents recursos, com per exemple el Class-Talk, una fraseologia de la docència universitària, elaborada per professorat de l'EPSEM en col·laboració amb el Servei de Llengües i Terminologia de la UPC, <http://www.upc.edu/slt/classtalk/>.

## **B-Material de suport**

A continuació descrivim el material transversal de suport que s'ha elaborat, relacionat principalment amb la verbalització del llenguatge simbòlic. A cada assignatura impartida en anglès s'ha anat preparant també altre material específic de suport.

Les enquestes a l'estudiantat i les trobades del professorat interessat en impartir assignatures en anglès (i interessats en ajudar a què l'alumnat desenvolupi aquesta competència), van confirmar que un dels punts on hi podia haver dificultats per totes parts és la verbalització de fórmules i conceptes matemàtics, molt comuns en totes les àrees de les enginyeries. Així l'objectiu principal va ser fer un recopilatori de fórmules específiques de les diferents assignatures i també de símbols comuns a totes les àrees, per tal de treballar-ne la verbalització de manera adequada.

Fins al moment actual, s'han recopilat i classificat més de 400 fórmules, corresponents a diverses assignatures de les àrees de matemàtiques, química, organització industrial, i tecnologies de la informació i les comunicacions.

Per cada fórmula es disposa de la seva verbalització en català, castellà i anglès. La proposta inicial ha estat feta pel professorat responsable. Després s'ha buscat la verbalització en cadascuna de les llengües a través de persones natives, expertes en la matèria i relacionades amb el context acadèmic, per tal de garantir que la verbalització sigui real i correspongui a la utilitzada en una aula universitària que tingui aquella llengua com a pròpia. En particular, s'ha aprofitat la presència a l'EPSEM de professorat visitant de parla anglesa per a fer-ne la revisió tècnica i lingüística, si bé cal també un procés de revisió purament lingüística final. Podeu veure el llistat de col·laboradors a la imatge de la figura 10 que mostra els crèdits de l'aplicatiu.

S'han preparat fitxers amb llistats de fórmules per assignatures, fent ús del LaTeX per a la representació dels símbols, i utilitzant els mateixos fitxers.tex com a base de dades de les locucions en totes les llengües.

Amb el LaTeX, s'han definit comandes per tal d'obtenir fàcilment versions imprimibles (Figura 4) amb la verbalització en la llengua desitjada.

---

Potència entregada pel generador

$$P_{GEN} = \frac{|V_i|^2}{Z_0} (e^{2\alpha l} - |\rho|^2 e^{-2\alpha l})$$

CAT:  $P_{sub-GEN}$  és igual al valor absolut de  $V_{sub-i}$  al quadrat dividit per  $Z_{subzero}$  i tot multiplicat per  $e$  elevat a dos alfa per  $l$  menys el valor absolut de  $\rho$  al quadrat per  $e$  elevat a menys dos alfa per  $l$ .

CAS:  $P_{sub-GEN}$  es igual al valor absoluto de  $V_{sub-i}$  al cuadrado dividido por  $Z_{subcero}$  y todo multiplicado por  $e$  elevado a dos alfa por  $l$  menos el valor absoluto de  $\rho$  al cuadrado por  $e$  elevado a menos dos alfa por  $l$ .

ENG:  $P_{sub-GEN}$  is equal to the absolute value of  $V_{sub-i}$  squared over  $Z_{sub zero}$  times  $e$  to the two alpha times  $l$  minus the absolute value of  $\rho$  squared times  $e$  to the minus two alpha times  $l$ .

Figura 4. Imatge de mostra en pdf generat per TeX

Per altra banda, també s'han preparat llistats de símbols amb exemples de la verbalització corresponent, a nivell de símbols matemàtics, i notació utilitzada en les diferents àrees. La disposició en taules permet la consulta ràpida i temàtica. Cada taula s'acompanya del fitxer àudio corresponent. Les taules contenen: operacions, funcions, relacions, conjunts, lletres gregues, unitats del sistema internacional, notació de química, ... A la Figura 5 es mostra una taula de notació química. A la Figura 9 en trobareu una de símbols matemàtics insertada ja a l'aplicatiu.

Notació utilitzada en química-Equilibri

Símbol	Descriptor (CAT)	Descriptor (ENG)
$K$	Constant d'equilibri	Equilibrium constant
$K_a$	Constant de dissociació d'un àcid	Acid dissociation constant
$K_b$	Constant de dissociació d'una base	Basic dissociation constant
$K_c$	Constant d'equilibri en funció de la concentració	Equilibrium constant for a reaction in solution
$K_p$	Constant d'equilibri en funció de les pressions parcials	Equilibrium constant for a gaseous reaction
$K_{sp}$	Constant del producte de solubilitat	Solubility product constant
$K_w$	Constant d'autoionització de l'aigua	Self-ionization constant of water
$\alpha$	Grau de dissociació	Degree of dissociation

Figura 5. Taula de mostra (en pdf, generat per TeX)



## C- Aplicatiu MULTILINGUAL FORMULAE

En aquest projecte no estava previst inicialment oferir un producte final tipus aplicatiu obert en línia. Corresponia a una segona fase del projecte, amb finançament complementari. No obstant, es va decidir avançar en aquesta direcció donada la necessitat d'una bona organització de la base de dades de fórmules i la seva representació gràfica. L'experiència que tenia el professorat del projecte en el desenvolupament del Class-Talk també va influir. Així, tenia l'avantatge de poder accedir als continguts des de qualsevol lloc, millorava la capacitat de gestió i acció multimèdia (especialment per incorporar fitxers àudio).

Així tenim ja operatiu l'aplicatiu, denominat **"Multilingual Formulae"**, si bé es troba encara en construcció i no es pot considerar un producte finalitzat. El trobareu a l'adreça URL <http://mformulae.epsem.upc.edu/>

A diferència d'altres productes, pot ser consultat lliurement per qualsevol usuari a través d'Internet. Ofereix l'opció d'identificar-se com a usuari registrat, perfil que utilitzen els participants al projecte per crear i revisar contingut.

L'aplicatiu ha estat desenvolupat en Plone, la qual cosa té avantatges i inconvenients. Pertany al programari lliure i és molt utilitzat a la UPC per a la creació de pàgines webs de les diferents unitats. Ara bé, té certa rigidesa associada a carpetes i textos i ha calgut un esforç per al contingut gràfic i multimèdia. Això ha estat dut a terme per un dels becaris, en Pau Lafoz, com a projecte final de carrera sota la direcció de Sebastià Vila, integrant del projecte. En particular ha calgut crear nous elements (com fórmula, locucions associades a un ventall de llengües, ...) de manera que es pogués compilar les fórmules en TeX, adjuntar fitxers d'àudio, etc.

La Figura 7 mostra la pàgina inicial provisional, amb 7 pestanyes visibles, que corresponen a: Inici, Presentació, Crèdits, Exemples, Fórmules, Taules de símbols i Class-Talk.



Figura 7. Pàgina d'inici de l'aplicatiu



A continuació s'inclouen algunes imatges i comentaris que il·lustren el contingut i el funcionament d'alguns dels apartats de l'aplicatiu.

Com a exemple de l'apartat de fórmules (Figura 8) mostrem la visualització del contingut d'una fórmula, amb la representació gràfica de la fórmula i un llistat de locucions en diverses llengües, que contenen la verbalització escrita i el fitxer àudio associat. La Figura 9 mostra una imatge de l'apartat de Taules de símbols, que porta associat també un fitxer àudio.

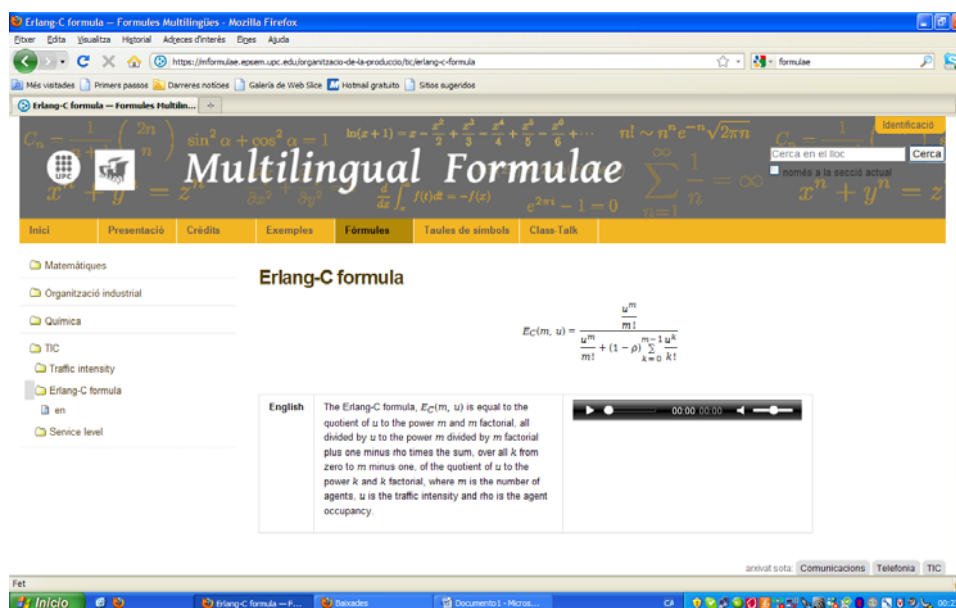


Figura 8. Exemple d'una fórmula a l'aplicatiu, amb una locució en anglès.

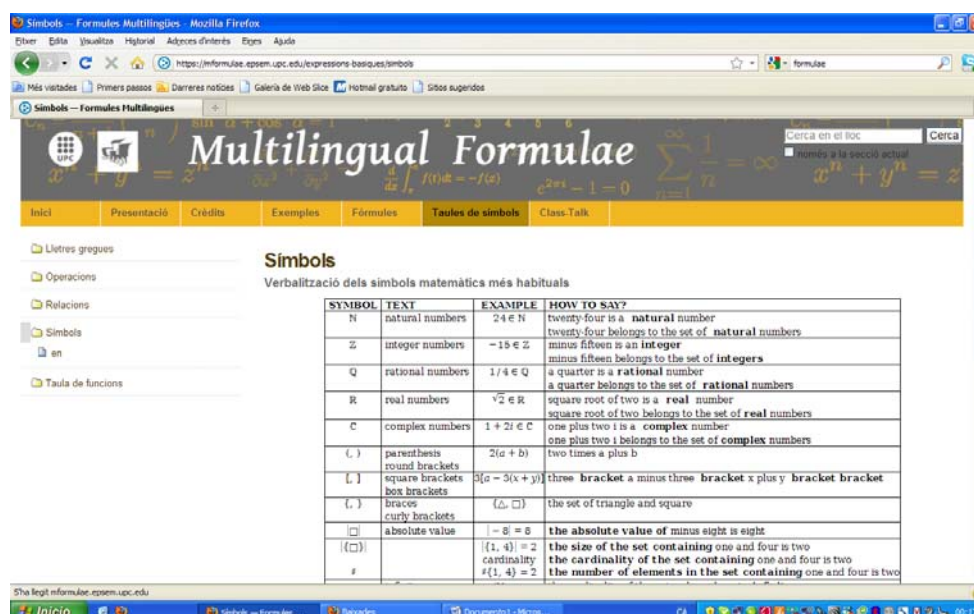


Figura 9. Exemple d'una taula de símbols a l'aplicatiu.

Notem que per a garantir la idoneïtat de les verbalitzacions cal: (a) correcció tècnica pel que fa al contingut, (b) professionals estrangers de l'àrea tècnica corresponent, preferentment del món acadèmic, que ofereixin la verbalització natural en la seva llengua materna, i finalment (c) correcció lingüística i tipogràfica. En aquest sentit, la base de dades de l'aplicatiu encara no està totalment revisada i les entrades es faran públiques de manera progressiva.

Finalment, a la Figura 10, mostrem els crèdits de l'aplicatiu, on s'explicita el professorat d'universitats estrangeres que hi ha col·laborat.

**Crèdits**

MULTILINGUAL FORMULAE és un aplicatiu en construcció, que està sent desenvolupat per un grup de professorat de l'Escola Politècnica de Catalunya (UPC).

Forma part d'un projecte de verbalització multilingüe de fórmules, amb l'objectiu d'oferir material de suport per a la impartició multilingüe de...

Elaboració (professorat de l'EPSEM):	Col·laboradors internacionals:
Montserrat Alsina Aubach (coordinadora)	Armando Martino (University of Southampton, UK)
M <sup>a</sup> Rosa Argelaguet Isanta	Andrew Duncan (University of Newcastle, UK)
Jordi Bonet Dalmau	Susan Hermiller (University of Nebraska, USA)
Francisco Del Aguila Lopez	Sean Cleary (City University of New York, USA)
Jordi Fortuny Santos	Claas Roevers (National University of Ireland, Ireland)
Xavier Gamisans Noguera	
Rosa Giralt Mas	
Conxita Lao Luque	
Immaculada Martínez Teixido	
Pere Palà Schonwalder	
Josep M. Rosell Garriga	
Mònica Soler Lorente	
Enric Ventura Capell	
Sebastià Vila Marta	

Figura 10. Pàgina de crèdits de l'aplicatiu.

A nivell d'estructura i disseny, aquest aplicatiu és un producte que es va completant i millorant. L'equip de professorat hi seguirà treballant, amb el suport de l'ajut 2010MQD00189 concedit pel Departament d'Economia i Coneixement de la Generalitat de Catalunya.

Per altra banda, també cal remarcar que s'ha construït de manera que en qualsevol moment sigui ampliable i corregible; funciona com a espai col·laboratiu i permetrà la col·laboració d'altres persones interessades.

## **Avaluació del projecte**

D'una banda els qüestionaris per a valorar el nivell de l'alumnat i les seves intencions i preferències a l'hora de fer assignatures o altres activitats en anglès ja s'han provat. L'estudiantat ha pogut respondre als qüestionaris usant el Campus Digital ATENEA. A l'apartat A-Anàlisi es mostra un resum dels seus resultats. Com a dada més destacable cal esmentar una gran diversitat en el nivell d'anglès amb què els estudiants arriben a la universitat, la qual cosa condiciona, de fet dificulta enormement, l'aplicació d'estratègies efectives per a la implantació de la tercera llengua a la universitat. Aquests qüestionaris han permès estimar per primer cop quin és el coneixement de l'anglès de l'estudiantat i per tant ha aconsellat una introducció progressiva de la competència en tercera llengua. El qüestionari també ha estat un test per a posar-se a prova el professorat i l'alumnat i una manera de familiaritzar-se amb la realització d'activitats de tercera llengua. En especial els qüestionaris de verbalització de fórmules acompanyats de fitxers àudio han estat molt ben rebuts i valorats pel professorat al que s'han donat a conèixer.

Els materials de suport elaborats a l'entorn de les assignatures impartides en anglès, junt amb les recopilacions de fórmules, glossaris i taules, han contribuït a donar suport a la docència i han estat ben valorats.

D'altra banda, l'aplicatiu representa un resultat final motivador i engrescador, del que el professorat que hem treballat en el projecte ens sentim orgullosos. Tot i estar operatiu i accessible des d'internet, es considera encara inacabat i no ha estat provat el seu impacte. Està previst que s'utilitzi a les assignatures impartides en anglès a l'EPSEM durant aquest curs, tant per part del professorat com de l'alumnat. Se'n valorarà la utilitat i l'adequació a partir d'un estudi estadístic del nombre de connexions i amb enquestes realitzades al Campus Digital ATENEA, tant per part de l'estudiantat com del professorat. Això permetrà fer una valoració de l'ús que se'n fa, com a resultat destacable del projecte. Per exemple, es farà una comparativa entre els resultats obtinguts en la realització dels qüestionaris de comprensió oral de fórmules abans i després de la utilització de l'aplicatiu, la qual cosa permetrà fer una valoració de l'efectivitat que la utilització del projecte té en el coneixement adquirit.

Cal destacar que en el disseny de l'aplicatiu s'ha tingut especialment en compte la flexibilitat, de manera que a mesura que es vagi utilitzant i se n'avaluïn els resultats, es puguin incorporar totes aquelles mesures que es considerin adients. Això inclou també fer correccions si s'escau, ampliar el nombre d'entrades, incorporar altres llengües...

## **Conclusions**

Aquest projecte forma part de les accions derivades de la implantació d'ensenyaments adaptats a l'Espai Europeu d'Educació Superior, on es dóna gran importància a la competència genèrica de tercera llengua.

Estem convençuts que en la impartició de continguts en llengües que no són les pròpies, cal esmerçar esforços en disposar de material de suport, pel professorat i l'estudiantat, que donin suport a l'aprenentatge i garanteixin la intercomunicació a l'aula, sense interferir en la comprensió del contingut propi de l'assignatura.

La voluntat de compartir aquests materials dóna sentit a la creació de productes transversals i interdisciplinaris oberts a la comunitat universitària.

Els productes resultants són directament aplicables a l'EPSEM, perquè es basen en continguts propis de l'escola. Ara bé han nascut ja amb la voluntat de ser utilitzats per altres centres d'ensenyament superior (de la mateixa UPC o d'altres universitats) i fins i tot per centres d'educació secundària, en àrees relacionades amb ciències. També pot ser útil a professorat i alumnat que surtin a l'estranger a impartir o cursar masters, en accions de mobilitat Erasmus i fins i tot en seminaris de recerca. Per altra banda també pot facilitar la immersió d'estrangers que s'incorporin a la comunitat universitària catalana o espanyola, ja que conté la verbalització en català i castellà.

Un cop completada la revisió de la base de dades, el projecte només necessita que l'aplicació es mantingui en un servidor i que els responsables del mateix facin còpies de seguretat. Els usuaris registrats (sempre se n'hi poden afegir més) sempre poden afegir i modificar informació. El producte està dissenyat de manera que permet ampliar el nombre d'entrades i afegir la verbabilització en altres llengües, per tal d'adequar-lo a les necessitats que vagin sortint.

## Referències/més informació

En primer lloc destaquem com a referència la pròpia pàgina web de l'aplicatiu creat en el marc d'aquest projecte: **"Multilingual Formulae"** que es troba a l'adreça URL <http://mformulae.epsem.upc.edu/>

Una altra referència d'interés és el Class-Talk, una eina molt recomanable en relació a la impartició d'assignatures en anglès que consisteix en una guia de conversa per a la docència universitària accessible també en línia a l'adreça URL <http://www.upc.edu/slt/classtalk/>. Va ser elaborada per professorat d'aquest projecte i pel Servei de Llengües i Terminologia de la UPC.

Finalment, els materials elaborats en aquest projecte, o en altres relacionats en els quals ja estem treballant, estaran disponibles en la pàgina web del grup RIMA Linguatex, que serà operativa en breu. Linguatex és un grup de recerca en comunicació científica i tecnològica multilingüe. Neix a la UPC amb l'objectiu de desenvolupar eines i mètodes per a facilitar l'ensenyament-aprenentatge de continguts científic-tecnològics en un entorn multilingüe (fonamentalment l'anglès) i pretén ser d'utilitat a l'estudiantat i al professorat implicat en assignatures impartides en anglès, amb la finalitat de treballar la competència genèrica en 3a llengua. És un grup obert a la col·laboració de les persones interessades amb el que podreu contactar a través del web:

<https://www.upc.edu/rima/grups/linguatech-grup-de-recerca-en-comunicacio-cientifica-i-tecnologica-multilingue>